

Derleme / Review Article



Sağlık hizmetlerinde kullanılan MR cihazlarının tedarik süreci, küresel ve yerel pazardaki konumunun değerlendirilmesi*

Supply process of MR devices used in health service, evaluation of the global and local market position

Fırat Seyhan

*Bu çalışma THK Üniversitesi İşletme Bilim Dalı Doç.Dr. Hakan KESKİN danışmanlığında tamamlanmış olan "Kamu Hastanelerinde Kullanılan Manyetik Rezonans (MR) Cihazlarının Tedarik Süreci ve Cihaz Kullanıcılarının Memnuniyetlerinin Değerlendirilmesi" konulu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara

Anahtar Kelimeler:

MR Cihazı, Manyetik Rezonans, Sağlık Hizmetleri, Tedarik Zinciri, MR Cihaz Sayıları

Key Words:

MR Device, Magnetic Resonance, Health Service, Supply Chain, MR Devices Number

Yazışma Adresi/Address for correspondence:

Fırat Seyhan,
Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ankara,

Gönderme Tarihi/Received Date:
20.03.2018

Kabul Tarihi/Accepted Date:
28.03.2018

Yayımlanma Tarihi/Published Online:
30.06.2018

DOI:
10.5455/sad.13-1521585839

ÖZET

Sağlık hizmetlerinde kullanılan MR cihazlarının tedarik süreci ile küresel ve yerel pazardaki konumunun değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada; MR cihazı hakkında genel bilgiler verilerek MR cihazının sağlık hizmetlerindeki yeri ve önemi anlatılmaya çalışılmış, bahse konu cihazlarının küresel pazardaki konumu ile Türkiye'deki tıbbi cihaz pazarı hakkında bilgiler ışığında sektörlere ve yıllara göre yataklı tedavi kurumlarında cihaz sayıları, MR cihazı sayısının uluslararası karşılaştırması, yataklı tedavi kurumlarında yapılan muayenelerde istenilen MR görüntüleme sayıları ve MR cihazı başına düşen görüntüleme sayısının uluslararası karşılaştırması gibi MR cihazlarına ait istatistiksel bilgiler ışığında değerlendirmeler yapılmış olup, sağlık hizmetlerinde tedarik zinciri ve süreci MR cihazı özelinde ele alınmıştır.

ABSTRACT

In this study aimed at evaluating the supply process and the global and local market position of MR devices used in health service; general information about the MR has been given and also importance and place of the device in health services, its place in global markets and medical device markets in Turkey, device numbers by sectors and years in treatment facilities, international comparison of the device numbers in treatment facilities, international comparison of the number of views of MR device in the examination in treatment facilities and international comparison of MR views per treatment facility have been evaluated in the light of statistical informations of MR device, also supply chain and process in medical services has been handled exclusively for MR device.

GİRİŞ

Sağlık hizmetleri, bireylerin sağlıklı bir yaşam sürdürüp, toplumsal refahı üst seviyelere taşıyabilmeleri adına önemi giderek artan faaliyetler arasında olup, bireylerin kaliteli bir yaşam sürmesi, bu yaşam kalitesini devam ettirerek koruma altına alabilmeleri için gerekli olan unsurların başında yer almaktadır. Sağlık hizmetinin sunumu ve kalitesindeki yeterlilik durumları, ülkelerin gelişmişlik düzeyinin bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Gelişmiş ülkelerde sağlık hizmetleri,

kamu ve özel sektörün birbirleri ile yakın ilişki içerisinde olduğu bir bütün halinde sunulurken, gelişmekte olan ülkelerde ise daha çok devletin çabası ile gerçekleştirilmektedir.

Sağlık hizmetlerinin sunumunda kolaylık sağlayan ve tanı, teşhis ve tedavi yöntemlerini destekleyen birçok cihaz bulunmaktadır. Günümüzde sağlık sektöründe kullanılan tıbbi cihazlar, özellikle son yıllarda bilgisayar ve elektronik teknolojisinde meydana gelen hızlı gelişmelerin tıbbi uygulanmasıyla önemini

giderek arttırmış, bunun bir sonucu olarak hastaneler teknoloji yoğunluklu kuruluşlar haline gelmiştir (Çelik, 2011). MR cihazları da ileri teknolojik seviyeye sahip olan bu ürünler arasındadır. MR cihazının sağlık hizmetlerinde kullanımına başlanması özellikle doktorların tanı ve erken tedavi süreçlerinde hastaya müdahale edebilmesine imkân sağlamaktadır. Bu sayede kişinin sağlık durumu daha kötüye gitmeden önlemler alınabilmektedir.

Modern sağlık hizmetlerinin bir parçası olan MR cihazlarının temin edilmesi süreci oldukça karmaşıktır. Çağdaş tedarik zinciri uygulamalarının bir bölümünü oluşturan temin süreçlerinin iyi yönetilmesi, yüksek maliyetli MR cihazlarının bekleneni karşılaması adına önem taşımaktadır.

SAĞLIK HİZMETLERİNDE MR CİHAZLARININ YERİ VE ÖNEMİ

MR Cihazları Hakkında Genel Bilgiler

Bilgisayarlı tomografi ve MR gibi kesitsel görüntülemeye imkan veren yöntemlerin geliştirilmesi, tıp alanında yeni bir çığır açmış, teknolojik alandaki gelişmelerin görüntüleme yöntemlerine yansıtılmasıyla elde edilen veriler, hastalıkların tanı ve takibinde önemli bir yer tutmuştur (Moeller ve Reif, 2007). MR cihazlarının tıbbi anlamda ilk kullanımı 1970'li yılların başında gerçekleşmiş olup, Raymond Damadian'ın (ABD'nin Brooklyn şehrinde bulunan Downstate Medical Center isimli sağlık tesisinde) ve Donald P. Hollis'in (Baltimore'deki Johns Hopkins Üniversitesi'nde 1972 yılında fare dokuları üzerinde) yaptığı deneyler, MR cihazının ilk kullanımı olarak bilinmektedir (Elmaoğlu ve Çelik, 2010).

Görüntüleme işlemi sürecinde, X ışınları kullanılmadığından insan sağlığına bilinen bir zararı bulunmamakta, bu özelliği ile de MR cihazı tomografiden farklı ve üstün yanı ile ön plana çıkmaktadır (Türk Manyetik Rezonans Derneği, 2007). Elektromanyetik ve radyo dalgalarıyla görüntüleme yapan MR cihazların içerisinde dev bir mıknatıs yer almaktadır. Cihazın mıknatıs olarak ifade edilen elektromanyetik ve radyo dalgalarını gönderme görevini üstlenmiş kısmı silindir şeklindedir. Bu silindirle bağlantılı olan ve hastanın uzanarak hareketsiz kalmasını gerekli kılan masa ise cihazın ikinci bölümüdür. MR görüntüsü alınacak hasta cihazın masa kısmına uzanarak hareketsiz kalması istenir ve hasta silindir şeklindeki bölme doğru ilerletilir. İncelenen bölgenin üzerine ya da çevresine yüzeysel sargı (coil) adı verilen özel bir radyo anteni yerleştirildikten sonra masa, mıknatıs (gantry) içerisine itilir. İncelenen vücut bölgesi MRG tünelinin tam ortasında olmalıdır. MR çekiminin toplam süresi;

vücutta görüntülenmesi talep edilen bölge, hastanın klinik bulguları ve araştırılmak istenen hastalık nitelikleri gibi özellikler dikkate alınarak incelemenin tipine ve kullanılan cihaza bağlı olarak 5 ile 60 dakika arasında değişmekte olup, MR cihazları, klostrrofobi sahibi olan bireylerde korkuya neden olmakta ve kolay bir işlem olmasına rağmen MR görüntüleme işleminin gerçekleştirilmesi aşamasında bireylere zorluk yaşatabilmektedir. Günümüzün getirmiş olduğu teknolojik yeniliklerle MR'da bu probleme çözüm getirilmiştir. Bu nedenle kapalı olmayan, etrafı açık bir biçimde görülebilen 'Açık MR' cihazları geliştirilmiştir. Açık MR sistemi son derece rahat ve güvenilir olup kapalı alan korkusu olan hastalar, yaşlılar ve çocuklar için konforlu bir sistemdir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2016).

MR cihazı, mıknatıs özelliği gösterip elektromanyetik dalgalar kullanarak görüntüleme işlemi gerçekleştirdiğinden, metal protez, metal kalp kapakçığı, kalp pili, iç kulak protezi bulunan hastalarda kullanılamamaktadır. Ateşli silah yaralanması geçirmiş olanlar, göz içinde yabancı cisim bulunanlar, kalıcı dövmesi olanlarda MR görüntüleme işleminin olası sakıncaları nedeniyle işlem öncesi doktor onayı gerekebilmektedir.

MR Cihazlarının Sağlık Hizmetlerindeki Önemi

Sağlık sektörünün karmaşık yapısı nedeniyle sağlık hizmeti veren birimler, meslek elemanları ve kullanılan cihazların oldukça farklı ve çeşitli olduğu görülmektedir. Bu nedenle sağlık hizmeti sunan kurum ve kuruluşlar, klinik hizmetlerinin sunumunda uzmanlaşma yoluna gitmektedir. Ayrıca özel laboratuvarlar, görüntüleme merkezleri, klinikler gibi sağlık hizmeti veren diğer sağlık kurumlarının tümünde teşhis, tedavi ve yaşam destek cihazları kullanılmaktadır. Tıp biliminin çok uzun bir geçmişi olmakla beraber, özellikle son yüzyılda görülen medikal alandaki gelişmeler tanı, tedavi ve rehabilitasyon amaçlı çok sayıda cihazın geliştirilmesini ve sağlık hizmetlerinde kullanıma sunulmasını sağlamış ve birçok hastalıkların tedavisinde başarılı olunmuştur (Mollahaliloğlu ve ark. 2009).

Bilgisayarlı tomografi gibi cihazlarda var olan kullanım risklerinin hiçbirisini taşımayan bu cihaz, pek çok hastalığın tanısında sağlık hizmeti veren birimlere yardımcı olmaktadır. Özellikle erken teşhisin oldukça önemli olduğu hastalıkların kolaylıkla tespit edilmesine ve değerlendirilmesine olanak sağlaması ve hasta birey için hiçbir risk taşımayan olması, MR cihazına olan ihtiyacı giderek arttırmaktadır. Ayrıca kanser, beyin yumuşak dokusu ile ilgili hastalıklar, eklem rahatsızlıkları ve organlarla ilgili problemlerin olması halinde, net bir görüntü elde edilerek, kolaylıkla hastalığın belirlenmesine olanak sağlamaktadır.

MR, teknik olarak iyonlaştırıcı olmayan radyo frekansı (RF) kullanan yeni bir görüntüleme yöntemi olarak da tanımlanabilir. Başlıca yumuşak dokuları inceleyen bir yöntemdir. Lezyonları daha iyi göstermek amacıyla RF pulsunun uygulama şekli değiştirilerek farklı dokular arasındaki kontrastın artırılabilmesi gibi bir avantajı vardır. Yumuşak doku kontrast çözümü gücü en yüksek olan radyolojik tanı yöntemi olarak bilinir. Bu nedenle hastanın durumunun en iyi şekilde tespit edilmesini sağlar. Sağlık hizmetlerinin sunumunda da ciddi anlamda kolaylık sağlayan ve kaliteli hizmeti sayesinde önemli bir yere sahiptir (Milli Eğitim Bakanlığı, 2011). Sağlık hizmet sunucuları tarafından kullanılan MR cihazlarının etkin bir şekilde yönetiminin sağlanarak en yüksek kapasitede kullanılmaları, mevcut pazarda sunulacak olan sağlık hizmetinin birim maliyetlerini azalması ve sonuç olarak da işletme verimliliğinin artmasına katkıda bulunacaktır.

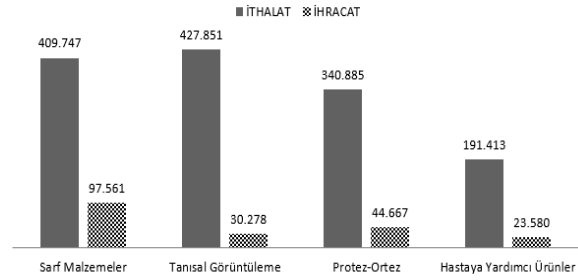
MR CİHAZLARININ KÜRESEL PAZARDAKİ KONUMU VE CİHAZ TEDARİK SÜRECİ

MR Cihazlarının Küresel Pazardaki Konumu

Dinamik bir yapıya sahip olan tıbbi cihazlar sektörü, dünya genelinde en hızlı gelişen sektörlerin başında gelmektedir. Bunun yanı sıra 2010 yılı itibarı ile dünya tıbbi cihaz pazarı 250 milyar doları aşan bir büyüklüğe ulaşmıştır. Tıbbi cihaz pazarı büyüklüğüne göre sıralandığında, dünyadaki en büyük pazarlar sırasıyla; ABD, Japonya, Almanya, Çin, Fransa, İngiltere, İtalya, Rusya, Kanada ve Brezilya'dır. (Ataseven, 2014). Dünyada yaklaşık 2.4 trilyon dolar büyüklüğünde sağlık teknolojileri pazarından bahsetmek mümkündür. Böylesine büyük bir pazarın içinde tıbbi cihazların imalat sanayisi yaklaşık, 500 bin ürün çeşidine ve 300 milyar dolarlık bir işlem hacmine ulaşmış olup katma değeri yüksek bir sektör durumundadır. Tıbbi cihazlar alt sektörünün 2020 yılına kadar bir trilyon dolar seviyesine ulaşması beklenmektedir (ASO İhtiyaç Analizi Raporu, 2014).

Sağlık Bakanlığı'nın 2015 yılında hazırladığı ve 2016 ile 2020 yılları arasındaki süreci kapsayacak olan Türkiye Tıbbi Cihaz Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı'nda da belirtildiği üzere; ülkemizde gerçekleştirilen yerli üretim, düşük ve orta düzeyde teknoloji içeren ürünlere odaklanmış olup ileri teknolojik ürünlerin geliştirilmesi için yeterli nitelikte elemana ve teknolojiye sahip değildir. Bu durum, ithalat yoğunluklu bir tıbbi cihaz sektörünü ortaya çıkarmaktadır. Bununla birlikte ülkemizdeki yerli ürüne olan güvensizlik, alım yapan yönetim birimlerindeki satın alma prosedürleri ve geri ödeme politikaları gibi faktörler, tıbbi cihaz alanında

yerli üreticilerin büyümesini olumsuz etkilemektedir. Şekil 1'de görüldüğü üzere ülkemizde tıbbi cihaz ürün gruplarına ait toplam ithalat yaklaşık 1,5 milyar dolar iken toplam ihracat 200 milyon dolar seviyesine yaklaşmıştır. Bahse konu tıbbi cihazlar içerisinde ithalat oranı en yüksek olan cihazları, 427 milyon dolar ile tanimsal görüntüleme amacıyla kullanılan cihazlar (MR, tomografi, ultrason, röntgen) oluşturmaktadır.



Şekil 1: 2014 Yılı Türkiye Tıbbi Cihaz İthalat ve İhracat Verileri (Milyon Dolar), Espicom, 2015

Tıbbi cihaz sektörünü diğer sektörlerden ayıran en önemli özelliklerden birisi, mevcut pazar dinamiklerinin önceden tahmin edilebilir olmasıdır. Tıbbi cihaz sektöründe üretici firmaların büyümesi, daha çok düzenlemeler veya geri ödeme kurumlarının aldıkları kararlar ile şekillendiği için, sermaye ihtiyaçlarının da mevcut olan klasik yöntemler ile karşılanabilmesi zordur. Bu sebeple pazarın değişimi ve seyri kamu politikaları ile doğrudan bağlantılıdır (Kiper, 2013). Türkiyede de hızla değişim ve gelişim gösteren mevcut tıbbi cihaz pazarının büyüklüğü 2,5 milyar dolara yaklaşmış olup, bahse konu mevcut pazarın toplam sağlık harcamalarına oranı ve gayri safi yurt içi hasılaya oranı gibi istatistik veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Türkiye Tıbbi Cihaz Pazarı (Espicom, 2015)

| | |
|--|---------|
| TTCP'nin Pazar Büyüklüğü (Milyar ABD Doları) | 2.421,6 |
| TTCP'nin Toplam Sağlık Harcamalarına Oranı | %4,2 |
| TTCP'nin GSYİH'na Oranı | %0,3 |
| TTCP'nin Dünya Pazarına Oranı | %0,7 |
| TTCP'nin Yıllık Bileşik Büyüme Oranı | %3,4 |
| Kişi Başına Düşen TTCP (ABD Doları) | 32,3 |

Tüm bu büyüme hızına karşın özellikle hem ulusal hem de yerel tıbbi cihaz firmaları, küresel pazardaki ihracatın artışı, firmalar arasındaki rekabetin yoğunlaşması ve yeni teknolojileri içeren ürünlerin hızla pazarda yerlerini almasıyla oluşan dinamik bir değişimle yüz yüzedir (Kiper, 2013). 2016 yılsonu ciroları itibarı ile dünyadaki en büyük on tıbbi cihaz

üreticisi ve 2016 yılına ait satış oranları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2: Dünyadaki En Büyük On Tıbbi Cihaz Üreticisi (Medical Product Outsourcing, 2017)

| S.N. | Firma Adı | Satış (milyar\$) |
|------|---------------------------------|------------------|
| 1. | Medtronic | 28.8 |
| 2. | Johnson & Johnson | 25.1 |
| 3. | General Electric (GE)Healthcare | 18.3 |
| 4. | Siemens Healthcare | 15.2 |
| 5. | Becton Dickinson | 12.5 |
| 6. | Cardinal Health | 12.4 |
| 7. | Philips Health Tech | 12.4 |
| 8. | Stryker | 11.3 |
| 9. | Baxter | 10.2 |
| 10. | Abbott Laboratories | 10.1 |

Tablo 2'de belirtilen firmalar içerisinde dünya MR pazarını domine eden tıbbi cihaz üretici firmalarının Siemens Healthcare, General Electric (GE) Healthcare, Philips Health Tech olduğu görülebilir. Bu üretici firmalar Türkiye pazarında da gerek kamu hastaneleri gerekse de özel sağlık kuruluşlarının MR cihazı ihtiyaçlarını karşılayan aktörlerdir.

Biyomedikal alanında çalışan ve MR ile ilgili teknolojik araştırmalar yapan bilim adamlarının deneyimlerini aktardığı bir platform konumunda olan ve dünya MR pazarına yön veren MR cihaz üreticilerinin de katılımlarıyla gerçekleştirilen Türk Manyetik Rezonans Derneği'nin 19. yıllık toplantısında, Tablo 2'de verilen firmalar içerisinde MR cihaz pazarını domine eden bahse konu firmaların Türkiye'de bulunan yetkilileri ile mevcut Türkiye ve dünya pazarının konumu, pazarda meydana gelen değişim, marka ve modellere ait fiyat bilgileri, MR cihazı müşteri profilleri, cihazlara ait servis/bakım ve cihaz kullanıcılarının memnuniyetlerini arttırmaya yönelik yenilikler hakkında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Siemens, General Electric ve Philips markaları, MR pazarını domine eden cihaz markaları olup bu markaların haricinde Toshiba ve Hitachi markaları da üreticiler tarafından kamu ve özel sektör sağlık kuruluşlarına tedarik edilmektedir. Mülakat sonucu elde edilen veriler ışığında; Türkiye pazarının, Avrupa, ABD ve dünya pazarları ile karşılaştırıldığında, genel olarak dünya pazarı ile uyumlu bir yapıya sahip olduğu, sadece dinamikler itibarıyla hizmet alımlarının Türkiye'de farklılıklar gösterdiği söylenebilmektedir. Bu konuya farklı bir açıdan bakmak gerekirse, Avrupa ve Amerika'da görüntüleme hizmetlerinin bedelinin daha yüksek olması sebebiyle cihazların günlük

çekim sayıları Türkiye ile kıyaslandığında, Türkiye'de bu sayılar çok daha üst seviyelerde bulunduğu, bu durumunda pazardaki satış fiyatlarını etkileyen önemli bir faktör olduğu görülmektedir.

MR cihazlarının fiyat aralıkları, model ve cihaz özelliklerine göre 500 bin Euro ile 1,5 milyon Euro arasında olup, fiyat farkını belirleyen birtakım unsurlar mevcuttur. Bunlardan birisi, MR cihazların çekim esnasında ısınmasını önleyen ancak maliyeti yüksek olan helyum gazını daha az tüketen cihaz yapısıyla, hem çevreye verilen önem hem de kullanıcıların sarf maliyetlerini düşürücü bir inovasyonun gerçekleştirilmesidir. Ayrıca hasta konforu açısından düşünüldüğünde, özellikle 70 santimetre genişliğindeki gantrye sahip olan MR cihazları ile kapalı alan fobisi olan hastaların mevcut korkularını en aza indirecek yenilikler gerçekleştirilmektedir. Bunun yanı sıra sektörel yenilikler itibarıyla, MR cihazı pazarında önemli bir yere sahip olan cihaz üreticilerinin eş zamanlı olarak piyasaya sürdüğü sessiz MR (silence MR) cihazı, bazı sekanslarla gürültü seviyesini düşürücü buna karşın görüntü kalitesini arttırıcı bir takım yazılımlar ile sektöre yenilikler sunmaktadır.

Ayrıca mülakatlar esnasında MR cihazı müşteri profilleri hakkında da bilgiler edinilmiş olup, bu konuya istinaden Türkiye'de MR cihazı müşteri profilleri üçe ayrıldığı söylemek mümkündür. Bunlar; özel görüntüleme merkezleri, kamu hastaneleri ihale pazarı ve hizmet alımı ihale pazarıdır. Bilindiği üzere hizmet alımlarında son kullanıcı kamu hastaneleri, ancak hizmet veren firma özel kuruluş olduğundan dolayı farklı bir yapı mevcut olup, dolayısıyla hitap ettikleri kesimi aynı olsa da gözettileri özellikler farklılıklar gösterebilmektedir. Ancak pazar dinamikleri, şu anda hizmet alım ihalelerinin artan sayısıyla farklılaşmaktadır.

Kamu hastaneleri tarafından satın alınan MR cihazlarının tedarik aşamasında, tedarikçi firma tarafından MR cihazının lojistiği açısından bazı sıkıntılar yaşandığını göze çarpmaktadır. Teknik ve idari şartnamelerde belirtilen cihaz teslim sürelerinin sıkıntılar yaratabildiği, bu durumun esas nedeninin, MR cihazının en önemli bölümü olan magnetin 4 ayı bulabilen temin sürecinden kaynaklandığı, Türkiye'deki idari ve teknik şartnamelerin ise 60 gün ile 90 gün arasında bir teslim süresini talep ettikleri, teslim sürecinde yaşanan bu lojistik sıkıntılarının çeşitli iyileştirme çalışmalarıyla üstesinden gelinmeye çalışıldığı mülakatlar esnasında elde edilen bilgilerdendir. Ayrıca hastanelerde gerçekleştirilen şartname hazırlık sürecinde, konu hakkında yeterli bilgi ve donanıma sahip olmayan kişilerin bulunması cihazların tedarik aşamasında yaşanan bir diğer

sorundur. Bu gibi durumlar, ihale gerçekleşene kadar geçen süreçlerin uzamasına neden olmaktadır. Kamu hastaneleri bünyesinde, ihale süreçleriyle ilgilenecek kişilerin, satın alma birimlerinin ve biyomedikal bölüm sorumlularının ihale süreçleri, Kamu İhale Kurumu ve şartname hazırlığı gibi konularda eğitilmesi büyük önem arz etmekte olup ancak bu şekilde cihaz üreticilerinin ve yatırımcıların etik ve eşit rekabet koşullarında kıyaslanması mümkün olabilecektir.

MR cihazlarının servis ve bakımı konusunda en önemli hususlardan birinin yedek parça temini olduğu düşünüldüğünde, olası bir yedek parça arızasında, yetkili olan tedarikçi firma tarafından kısa süre içerisinde parçanın temin edilememesi, bahse konu sağlık kuruluşlarında MR cihazına hasta alınmamasına sebep olarak, hem hasta mağduriyeti ortaya çıkaracak hem de kamu yararına engel olacaktır. Bu durum, gerek kamu gerekse de özel sağlık kuruluşlarında ciddi maddi kayıplara sebebiyet vermektedir. Dolayısıyla yedek parçayı en kısa sürede temin edecek ve arızasını doğru şekilde tespit ederek cihazın aktif hale getirilmesini sağlayacak bir servis ağına sahip tedarikçinin olması bu hususta büyük önem arz etmektedir.

Bu konuda önemli bir başka husus ise, yurt dışından tedarik edilecek olan yedek parçanın, MR cihaz üreticisi ve tedarikçilerinin kurmuş olduğu hızlı ve profesyonel bir lojistik ağ sayesinde cihazın bulunduğu sağlık kuruluşuna ulaştırılmasıdır. Gerek kamu hastaneleri gerekse de özel görüntüleme merkezleri, MR cihazlarının ihale ve alım süreçlerinde bu hususun tedarikçi firma tarafından sağlanması konusunda oldukça hassas bir şekilde hareket etmektedir.

Sağlık kuruluşlarınca tedarik edilen MR cihazlarının en üst seviyede teknolojiye sahip olması cihazın tercihinde en önemli unsurlardan biri olsa da, bu cihazların konusunda uzman ve cihaz hakkında üst düzey bilgiye sahip olan kullanıcılar tarafından kullanılması, cihazda bulunan teknolojinin etkinliğini ve verimliliğini arttıracığı bilinmektedir. Bu durumdan yola çıkarak, Türkiye'de mevcut MR pazarını domine eden markaların satış temsilci ve yöneticileriyle yapılan görüşmelerde, cihaz kullanıcılarına yönelik eğitim, seminer ve kongrelere firmalar tarafından büyük önem verildiği tespit edilmiştir. Firma yöneticileri, kullanıcı personele MR cihazlarının ilk kurulumu esnasında ve cihaz yazılım güncellemelerine paralel

Tablo 4: Yıllara Göre Yataklı Tedavi Kurumlarında Cihaz Sayıları, Türkiye (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2017)

| | 2002 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|----------|------|------|------|------|------|------|
| MR | 58 | 720 | 751 | 757 | 794 | 836 |
| BT | 323 | 1017 | 1058 | 1071 | 1119 | 1152 |
| Ultrason | 1005 | 4282 | 4756 | 5286 | 5518 | 5470 |
| Doppler | 681 | 2480 | 2793 | 3151 | 4015 | 4679 |
| Eko | 256 | 1379 | 1542 | 1793 | 1897 | 2121 |

olarak eğitimler gerçekleştirildiğini, değişen MR teknolojileri konusunda da seminer ve kongrelerle kullanıcı personele bahse konu yenilikler hakkında bilgiler verildiğini belirtmektedirler. Ayrıca cihaz kullanıcılarının memnuniyetsiz olduğu konulardan biri olan coillerin (çekim esnasında hastaların rahatsızlığının olduğu bölgeye yerleştirilerek sinyal alımını sağlayan ve vücudun her bir farklı bölgesinin görüntüsü alınırken MR kullanıcı personel tarafından değiştirilmek zorunda olan parça) ağırlığının fazla olması, MR cihazı üreticilerini harekete geçirmiştir. Hem bahse konu coillerin ağırlıklarının azaltılması hem de bazı coillerin hastanın çekim esnasında üzerine yattığı masaya entegresi sağlanarak donanım itibarıyla de MR kullanıcıların bu konudaki önerilerine yönelik yenilikler getirildiği de değerlendirilmiştir.

MR Cihazları ve Tedarik Sürecine Ait İstatistiksel Bilgiler

MR cihazlarının pek çok hastalığın tanısı ve bu tanıya yönelik tedavisinde oldukça büyük ve önemli roller oynaması, MR cihazının zararsız oluşu, herhangi bir radyasyon ya da x ışını olmaksızın görüntü sağlayabilmesi, cihazın kullanım için tercih edilme sebeplerinin başında geldiğinden bahsedilmiştir. Bu sebeple Türkiye genelinde her ilde en az bir MR cihazı olması için çalışmalar yürütülmektedir. Türkiye'de var olan cihaz sayısının 2016 yılı sonu itibarıyla sektörlere göre yataklı tedavi kurumlarında dağılımı Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3: Sektörlere Göre Yataklı Tedavi Kurumlarında Cihaz Sayıları (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2017)

| | Sağlık Bakanlığı | Üniversite | Özel | Toplam |
|-----------|------------------|------------|------|--------|
| MR | 299 | 109 | 428 | 836 |
| BT | 521 | 138 | 493 | 1152 |
| Ultrason | 2782 | 677 | 2011 | 5470 |
| Doppler | 3012 | 435 | 1232 | 4679 |
| Mamografi | 351 | 79 | 501 | 931 |
| Eko | 1186 | 241 | 694 | 2121 |

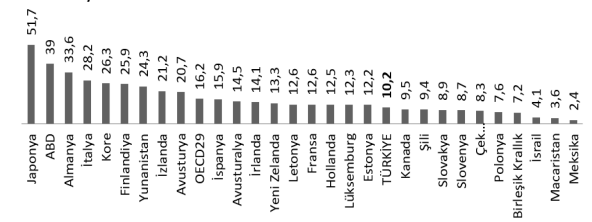
Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nün çalışmaları kapsamında, 2017 yılında yayınlanan ve 2016 yılı verilerini içeren Sağlık İstatistikleri Yıllığı sunumunda belirtilen yıllara göre cihaz dağılımı Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4'de toplam MR cihaz sayısı 836 olarak Türkiye (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2017)

görülmektedir. Bu cihazların 299 tanesi kamu hastanelerinde yer alırken, 428 tanesi özel hastanelerde yer almaktadır. MR cihazının büyük çoğunluğunun özel hastanelerde bulunmasının, özel hastanelerin kamu hastanelerinden farklı bütçe yoğunluğuna sahip olması nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir.

Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD)'nin 2017 yılında yapmış olduğu çalışmada, yataklı tedavi kurumlarında her 1 milyon kişiye düşen MR cihazı sayısı diğer ülkelerle karşılaştırmalı bir biçimde Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2'de ülkeler bazında yapılan karşılaştırmada, MR Cihaz Sayısı



Şekil 2: Yataklı Tedavi Kurumlarında 1 Milyon Kişiye Düşen MR Cihazı Sayısının Uluslararası Karşılaştırması (OECD Health Data, 2017)

bahse konu tedavi kurumlarındaki MR cihazları değerlendirildiğinde en yüksek sayı Japonya'da olurken, en düşük cihaz sayısına sahip ülke Meksika olarak ifade edilmektedir. Türkiye ise 20. sırada yer almakta ve sahip olduğu cihaz miktarı ile Doğu Avrupa başta olmak üzere pek çok ülkeyi geride bırakmıştır.

Türkiye İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması (İBBS)'nin verilerine bakıldığında, bölgeler bazında ve sektöre göre her 1 milyon kişiye düşen MR cihazı sayıları Tablo 5'de ifade edilmiştir. Her bir kurum için ayrı ayrı belirlenen MR cihazı sayılarına bakılarak, hangi bölgede daha yaygın bir biçimde MR görüntülemesi hizmeti sunulduğu görülebilmektedir.

2016 yılında yapılan muayenelerde her 1.000 kişi için istenilen MR görüntüleme sayısı ise, Tablo 6 ile sunulmuştur. Sağlık hizmet sunucularından Sağlık Bakanlığı, üniversite ve özel hastanelerde her 1.000 kişi için toplamda 157 adet MR görüntüleme tetkiki istenmiştir.

Uluslararası anlamda MR cihazı başına düşen hasta sayısı oranlarının verildiği Şekil 3'de görüldüğü üzere Türkiye 14.992 hasta sayısı ile birinci sırada yer almakta iken, Şekil 2'de sunulan ülkedeki MR cihazı sayısının uluslararası karşılaştırmasında ise Türkiye 20. sırada yer almaktadır. Bahse konu veriler ışığında, Türkiye birçok ülkeye göre daha az sayıda MR cihazına sahip olmasına rağmen mevcut cihazları tanı amacıyla en çok kullanan ülke konumunda olduğu söylenebilir.

MR Cihazlarının Tedarik Süreçleri

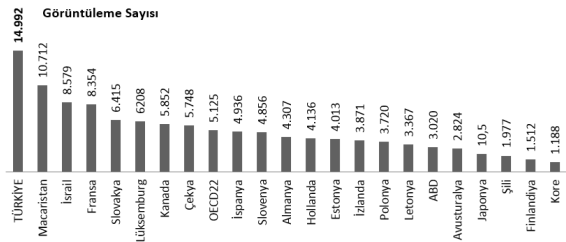
Büyük oranda kaynak kullanımı gerektirmesi sebebiyle ileri teknoloji ürünü olan tıbbi cihazların uygun ölçüde ve gerektiği yerde kullanılması, sağlık kuruluşları için büyük önem arz etmektedir. Hızla gelişen sağlık teknolojilerine paralel olarak, sağlık hizmetlerinde

Tablo 5: İBBS-1 ve Sektörlere Göre Yataklı Tedavi Kurumlarında Her 1 Milyon Kişiye Düşen MR Cihazı Sayısı (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2017)

| İBBS-1 | Sağlık Bakanlığı | Üniversite | Özel | Toplam |
|-------------------|------------------|------------|------|--------|
| Akdeniz | 2,9 | 1,5 | 6,9 | 11,3 |
| Batı Anadolu | 5,0 | 3,1 | 5,4 | 13,5 |
| Batı Karadeniz | 4,6 | 1,3 | 3,3 | 9,2 |
| Batı Marmara | 4,1 | 1,2 | 5,8 | 11,0 |
| Doğu Karadeniz | 6,4 | 0,8 | 3,8 | 11,0 |
| Doğu Marmara | 3,9 | 1,2 | 4,9 | 10,0 |
| Ege | 4,1 | 1,0 | 5,4 | 10,4 |
| Kuzeydoğu Anadolu | 5,9 | 2,7 | 2,3 | 10,9 |
| İstanbul | 3,0 | 1,1 | 6,9 | 10,9 |
| Güneydoğu Anadolu | 2,9 | 0,7 | 4,7 | 8,3 |
| Orta Anadolu | 2,8 | 1,5 | 4,6 | 8,9 |
| Ortadoğu Anadolu | 3,4 | 1,3 | 3,4 | 8,1 |
| Türkiye | 3,7 | 1,4 | 5,4 | 10,5 |

Tablo 6: Yataklı Tedavi Kurumlarında Yapılan Muayenelerde İstenilen MR Görüntüleme Sayısı, Her 1.000 Kişi İçin. (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2017)

| | MR | BT | Ultrason | Doppler Ultrason | EKO | Mamografi |
|------------------|------------|------------|------------|------------------|-----------|-----------|
| Sağlık Bakanlığı | 101 | 135 | 255 | 138 | 68 | 17 |
| Üniversite | 20 | 26 | 26 | 9 | 10 | 3 |
| Özel | 36 | 27 | 6 | 23 | 1 | 5 |
| Toplam | 157 | 188 | 349 | 170 | 94 | 25 |

**Şekil 3:** Yataklı Tedavi Kurumlarında MR Cihazı Başına Düşen Görüntüleme Sayısının Uluslararası Karşılaştırması (OECD Health Data 2017, Not: Türkiye verisi 2016 yılına aittir.)

kalitenin artması, bu teknolojinin ürünü olan tıbbi cihazların sağlık kuruluşlarında etkin ve verimli olarak kullanılabilmesini de gerektirmektedir. Tıbbi cihaz sektörünün çok çabuk değişime uğrayan bir yapıya sahip olmasında temel etkenlerden birisi de, sağlık sektöründeki mevcut hizmet ürün çeşitliliğine bağlı olarak tedarik edilip tıbbi cihazların kullanım yeri ve özellikleri itibarıyla değişiklik göstermesidir. Sektörde yer alan bu ürünlerin inovasyona açık olması ve diğer disiplinlerden kaynaklanan teknolojik değişimlerin tıp teknolojisine kolayca uygulanabilmesi sektördeki değişimi ve gelişimi yakından etkilemektedir (Atasever ve Ark., 2017). Bu gelişmelerin sonucu olarak da sağlık hizmet sunucularında tıbbi cihaz yönetimi ön plana çıkmaktadır. Tedarik edilecek olan tıbbi cihazların kapasitesi ve niteliği sağlık kuruluşlarının gerçek ihtiyaçlarına uygun olmalı ve bu amaçla kısa, orta ve uzun vadeli tıbbi cihaz ihtiyaçları belirlenmeli ve tedarik planları hazırlanmalıdır. (T.C. Sayıştay Başkanlığı, 2005). Tıbbi cihaz ihtiyacının doğru tespit edilmemesi, tedarik edilen tıbbi cihazın gerçek ihtiyacı karşılamaması ve gerekli nitelik ve nicelikte kullanıcı tarafından kullanılmıyor olması durumunda; tedarik edilen cihazların tamamı veya bir kısmı ya fiilen kullanılmamakta ya da çok düşük kapasitede kullanılmaktadır.

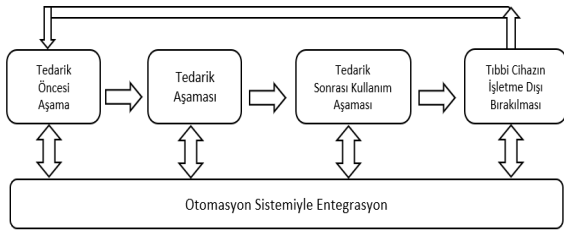
Sağlıkta Dönüşüm Programını takiben sağlık kurumlarında artan hasta potansiyeli, birçok hastalığın tanı ve tedavisinde yüksek teknoloji ürünü tıbbi cihazların kullanımı zorunluluğunu beraberinde getirmiştir. Ancak bu cihazların yüksek maliyetli

olması ve kamu kaynaklarının etkin ve verimli olarak kullanılması gerektiği de göz önünde bulundurulması gereken önemli bir unsur olarak ortaya çıkmaktadır. Bu cihazlarla yapılacak hizmetlerin öncelikle Sağlık Bakanlığı'na bağlı sağlık kurum ve kuruluşları ile sağlık hizmeti sunan 4734 sayılı Kanun kapsamındaki diğer kurumlardan "Sağlık Hizmeti Sunan 4734 Sayılı Kamu İhale Kanunu Kapsamındaki İdarelerin Teşhis ve Tedaviye Yönelik Olarak Birbirlerinden Yapacakları Mal ve Hizmet Almalarına İlişkin Yönetmelik" ve bu konudaki Sağlık Bakanlığı'nın düzenlemeleri uyarınca temin edilmesi gerekmektedir. Bu yöntemle ihtiyacın karşılanamaması halinde cihazların temini için mal veya hizmet alım yoluna başvurulmalıdır (Genelge, 2010/11).

Tıbbi cihaz yönetim döngüsü; planlama ve değerlendirme, bütçeleme ve finansman, teknoloji değerlendirme ve finansman, satın alma ve lojistik, montaj ve görevlendirme, eğitim ve beceri geliştirme, çalışma ve güvenlik, bakım ve onarım, faaliyetine son verme ve elden çıkarma faaliyetlerinden oluşan bir süreçtir (Yıldırım, 2008). Bu sürecin aşamalarını aşağıdaki ana başlıklarda gruplamak mümkün olup Şekil 4'te bahse konu süreç şematize edilmiştir;

- Tedarik öncesi aşama,
- Tedarik aşaması,
- Tedarik sonrası kullanım aşaması,
- Tıbbi cihazın işletme dışı bırakılması
- Otomasyon sistemiyle entegrasyon.

Bir cihazın temini konusundaki planlama, ilgili idare tarafından yapılmakta olup, bu süreçte varsa önceki yıllarda gerçekleşen tüketimler, hastanelerin hizmet rolü, cihazla ilgili hasta potansiyeli, cihazla ilgili uzman hekim ve diğer sağlık personelinin yeterliliği, tetkik başına düşen birim maliyetler ve benzeri diğer veriler dikkate alınmalı, bu veriler ışığında tıbbi hizmet alımına, tıbbi cihazın satın alımına veya diğer sağlık kuruluşlarından protokol yoluyla tedarik edilmesine karar verilmektedir (Genelge, 2010/11).



Şekil 4: Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Cihaz Yönetim Süreci (Selvi, 2009)

MR cihazının tedarik süreci, genel anlamda sağlık sektöründe medikal cihazların tedarik edilmesine benzer şekilde yürütülmektedir. MR cihazına ya da medikal bir cihaza ihtiyaç duyan bir firma, ihtiyaç giderim çalışmalarına öncelikle yönetim kurulu dâhilinde yer alan bir kişiyi tüm medikal cihazların yönetiminden sorumlu olarak atayarak başlar. Bu kişinin asıl sorumluluğu cihaz yönetim politikasını satın alınması düşünülen MR cihazına uygulamaktır. Cihaz yönetim politikası, cihazların seçimi, temini, kabulü ve kullanım sonrasında imhasını içermektedir (Tosun, 2012).

Cihaz yönetim politikası kapsamında, ilk adım cihazın seçimidir. Bu noktada medikal cihaz yönetiminden sorumlu kişi, cihazla ilgili üç ayrı kritere dikkat ederek seçimi gerçekleştirmekle yükümlüdür. Güvenlik, kalite ve performans kriterlerine göre, seçenekler dâhilinde bulunan tüm cihazların değerlendirilmesi yapılır. Bu noktada sorumlu kişi piyasada var olan, MR cihazlarının hepsini listelemeli ve listedeki ürünlerin nitelikleri bu üç başlığa göre sınıflandırılarak karşılaştırma yapılmalıdır. Cihaz seçimi gerçekleştirirken, puanlama usulü kullanılarak, her bir cihaza, sahip olduğu özelliklerin puanlanması yöntemiyle belirli bir puan verilir. Bu puanlama kapsamında, hangi ürün daha çok puan aldıysa, o ürünün seçimi ile işlem sonuçlandırılır. Eğer puanlama usulüne rağmen, listede aynı puana sahip cihazlar varsa, bu noktada cihazı kullanacak, cihazın kullanımı ve bakımından sorumlu olacak kişilerin önerileri dikkate alınabilir. Sonraki aşama satın alma yöntemlerinden birinin kullanılarak MR cihazının satın alınması işlemi kapsamaktadır. Bu yöntemler şu şekilde sıralanabilir (Tosun, 2012);

- Direkt alım,
- Kiralama,
- Mevcut cihazların modifikasyonu,
- Dışarıdan hizmet alımı ile kullanım.

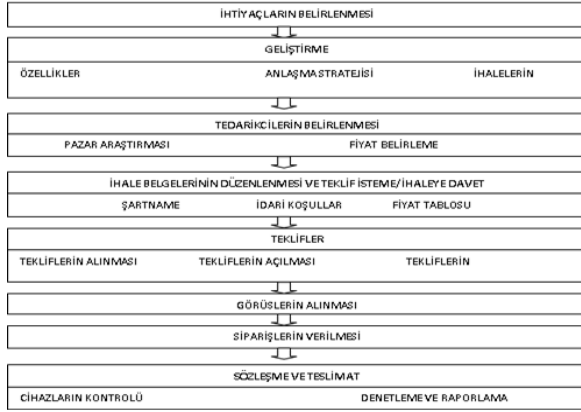
Hangi satın alma yönteminin tercih edileceği konusunda medikal cihaz alımlarından sorumlu kişinin fikirlerine göre alım işlemi gerçekleştirilememektedir. Bu noktada mevcut yöntemlerden her biri, söz konusu

cihazların aşağıda listelenmiş özelliklerine göre avantaj veya dezavantaj değerlendirmesinden geçerek elenir. En avantajlı ve MR cihazı alımında en uygun seçeneği sunan metot ile belirlenen cihaz alımına gidilir. Metotları değerlendirirken, alınması düşünülen cihazlarda dikkat edilmesi gereken temel noktalar şu şekilde sıralanabilir (Tosun, 2012);

- Amaca / uygulamaya uygunluk,
- Cihaz özelliklerinin karşılaştırma kriterlerine uygunluğu,
- Güvenlik ve performans bilgileri,
- Kullanım ve servis kılavuzlarının varlığı / yeterliliği,
- Bakım / onarım desteğinin yeterliliği,
- Eğitim unsurları,
- Montaj alanı gereklilikleri ve maliyetleri,
- Kullanım maliyetleri,
- Garanti detayları,
- Yedek parça temin süreleri,
- Arızaya müdahale süreleri,
- Bakım anlaşması olanakları ve maliyetleri,
- Cihazın bakımı / onarımı / kalibrasyonu için gerekli ekipmanlar.

Bu unsurlardan bazılarının nasıl değerlendirileceğiyle ilgili açıklamalar ise şu şekilde gerçekleştirilmektedir;

- Amaca/Uygulamaya Uygunluk*; sözkonusu cihazın, MR cihazı ihtiyacında olan radyoloji bölümünün tam anlamıyla ihtiyacını karşılayabilecek düzeyde olup olmadığına bakılması gerekliliğini ifade eder. Kullanım zorluğu, fiyatın yüksek oluşu bir cihazda olması istenmeyen durumlar olduğu için bu kapsamda bahse konu niteliklere de dikkat edilir.
- Güvenlik ve Performans Kriterleri*; belirlenen cihaz markasının ya da cihazın daha önce aynı kurumda kullanıp kullanılmadığı, kullanıldıysa kullanıcı görüşleri, cihazın kullanım maliyeti, ilk üretim tarihi, ölçüm sonuçlarının doğruluğu ve hata payları, tanı ve tedavi sürecinde verimlilik, CE işareti taşıyıp taşımadığı unsurlarını kapsamaktadır. CE işareti ise, bir ürünün insan, hayvan, bitki sağlığı ve güvenliği açısından çevreye zararlı olup olmadığının göstergesidir.
- Bakım ve Destek Hizmetleri*; onarım prosedürleri, tedarikçi firmanın destek noktasında var olan imkânları, garanti süresi kapsamında veya



Şekil 5: Medikal Cihaz Tedarik Süreci (Tosun, 2012)

kapsamında olmayarak bir cihaza müdahale şartları ve süresi, yedek parça maliyetleri niteliklerinin dikkate alınmasını kapsamaktadır.

- d. *Teslimat ve Montaj*; cihazın kurulumunu kimin yapacağı, montaj için gerekliliklerin belirlenmesi noktasında dikkat edilmesi gereken unsurlardır.

Bu belirtilen unsurların ışığında, tedarik işlemini gerçekleştirmek amacıyla aday olan kurumlar, cihazın nitelikleri, performans, güvenlik ve kalite kriterleri açısından incelenir. İncelenen ürünlerin değerlendirmeleri göz önünde bulundurularak fiyat istenir. İhale süreci kapsamında tedarikçi firmalar MR cihazı tedarik çalışması için fiyat verirler. Verilen teklifler değerlendirmeye alındıktan sonra, MR cihazı ihtiyacında olan firma yönetim kurulunca görüşler alınır. Fiyatı ve daha önce belirli kriterlere göre gerçekleştirilen cihaz nitelik puanlaması doğrultusunda, hangi cihazın tercih edildiği belirlenerek daha sonrasında sipariş verilir. Sözleşme ve teslimat basamaklarıyla MR cihazının tedarik edilme süreci sonlandırılır. Şekil 5'de tıbbi bir cihazın tedarik süreci şematik olarak gösterilmiştir.

Cihaz teslim alındıktan sonra, belirli kontroller gerçekleştirilerek, cihazın istenilen kriterlere uygunluğu ve çalışma durumu denetlenmelidir. Bu amaçla cihazın, dokümantasyonu, görsel incelemesi, fonksiyon incelemesi, elektriksel uyumluluk, kalibrasyon ve ölçüm değerleri kontrol edilmeli, gereklilikleri yerine getirilmelidir.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Teknolojide yaşanan gelişmeler her alanda olduğu gibi sağlık alanında da kendisini göstermektedir. Her geçen gün yaşanan yeni gelişmelere paralel olarak, sağlık hizmetlerinin teşhis ve tedavi teknikleri değişebilmekte ve bunun sonucu olarak da hastalıklarla tedavi hem

kolaylaşmakta hem de tedavisi olmayan birçok hastalık için yeni tedavi teknikleri geliştirilebilmektedir.

Türkiye'de kamu hastaneleri, özel hastaneler ve üniversite hastaneleri hizmet sunucular olarak tıbbi cihazları en fazla talep eden ve kullanan kurumlardır. Özellikle üniversite hastaneleri, yüksek yatak kapasitesine sahip olması, karmaşık ve özelliği ve tıbbi işlemler yapmaları sebebi ile tıbbi teknolojiye en fazla ihtiyaç duyan sağlık kuruluşlarıdır. Bu açıdan hekimlerin ve akademisyenlerin teşhis ve tedavide hayata geçirdikleri yeni buluşlar ve uygulamalar, tıbbi cihaz teknolojilerinin yönlendirilmesinde oldukça büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bahse konu tıbbi cihaz sektöründe yer alan bütün aktörlerin işbirliği içinde hareket etmesi, öncelikle fikir sahibi olan sağlık bilim adamlarının tıbbi cihaz üreticileri ile bir araya gelmesine imkân sağlanarak birlikte ortak çalışmalar yapılması, üniversiteler ve ilgili sanayi kollarının işbirliği anlaşmalarının desteklenmesi ve tarafların özendirilmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir.

Sağlık hizmetlerinde gelişen teknolojiye dayalı olarak, hastalara tanı ve teşhis konulmasında önemli ölçüde sağlık personeline kolaylık sağlayan ve sıkça kullanılan cihazlar arasında bulunan MR cihazlarının birçok kuruluştaki olduğu gibi hastanelerde de tedarik süreçleri belirli kural ve sistemlere dayalı olarak gerçekleştirilmektedir. Var olan teknolojinin yenilenmesi ya da yeni teknolojilerin hastanelere tedarik edilmesine hastanelerde verilen hizmetin kalitesi üzerinde önemli ölçüde etkilidir.

Yeni teknolojilerin tedarik sürecinden sonra ise bu teknolojinin doğru şekilde ve amacına uygun kullanımı da büyük önem arz etmektedir. Amacına uygun olarak kullanılmayan ya da yeterli verimlilikle kullanılmayan yeni araçların sağlık hizmeti sunan kuruluşa sağladığı katkıdan çok, faaliyet gösterdiği pazarda rekabet avantajını elinde tutamayıp rakiplerinin gerisinde kalmasına ve bahse konu pazardan çekilmesine neden olabilmektedir.

Hastanelere yeni alınacak olan MR cihazları ile ilgili kullanıcıların söz sahibi olmalarına imkân tanımak ya da diğer bir ifadeyle katılımcılık ilkesini paydaşların tamamıyla gerçekleştirmek tecrübeye dayalı eksikliklerin yeni cihazlarda minimuma indirilmesinde büyük katkı sağlayabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Alınan yeni teknolojilerin etkin biçimde kullanılması öncelikli olarak bu araçları kullanacak olan personelin en iyi şekilde eğitilmesiyle mümkündür. Ayrıca gerek personelin gerekse cihazların geliştirilmesine yönelik çalışmalar da hem daha iyi kullanım hem de daha iyi geliştirme açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKÇA

1. Atasever M., (2014), Türkiye’de sağlık hizmetlerinin Finansmanı ve Sağlık Harcamalarının Analizi, Sağlık Bakanlığı Yayın No; 983, ISBN; 978975590-521-1.
2. Atasever, M., Örnek, M., Karaca, Z., Akay, F., (2017), Türkiye’de Tıbbi Cihaz Sektörünün Gelişimi ve Sağlık Sistemine Etkisi Çalıştay Raporu, Sasam Enstitüsü, Ankara.
3. Ankara Biyoteknoloji ve Medikal İhracatı Geliştirme UR-GE Projesi İhtiyaç Analizi, (2014), Ankara Sanayi Odası, Ankara.
4. Çelik, Y., (2011), Sağlık Ekonomisi, Siyasal Kitabevi, Ankara.
5. Elmaoğlu, M., Çelik, A., (2010), MR El Kitabı (Temel MR Fiziği, Hasta Pozisyonları, Grafiksel Planlamalar ve Protokol; Mükemmel Bir MR Görüntüleme İçin Gereken Her şey), Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.
6. Espicom Healthcare Intelligence, (2015), Turkey Medical Device Market Intelligence Report.
7. Kiper, M., (2013), Dünyada ve Türkiye’de Tıbbi Cihaz Sektörü ve Strateji Önerisi, Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı, Ankara.
8. Medical Product Outsourcing , <http://www.mpo-mag.com/heaps/view/3670/1/253218>, Erişim: 12.02.2018.
9. Milli Eğitim Bakanlığı, (2011), Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Tıbbi Cihazlarla Güvenli Çalışma Ders Kitabı, Ankara.
10. Milli Eğitim Bakanlığı, (2016), Sağlık Hizmetleri Girişimsel İşlem Öncesi Hazırlık Ders Kitabı, Ankara.
11. Moeller, T.B., Reif, E., (2007), Pocket Atlas of Sectional Anatomy Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging.
12. Mollahaliloğlu, S., An, H., Öncül, H., Gürsöz, H., (2009), Türk Sağlık Sektöründe Tıbbi Cihazların Sayısal Durumu, Bölgesel Dağılımı Ve OECD Ülkeleri İle Karşılaştırmalar, Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi, Cilt:12.
13. OECD (2017), Organisation for Economic Co-operation and Development Magnetic Resonance Imaging (MRI) Units (indicator), <https://data.oecd.org/healthqt/magnetic-resonance-imaging-mri-units.htm>, Erişim: 14.02.2018.
14. Selvi, Y., (2009), Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Cihaz Yönetimi, Yönetim Dergisi, Sayı:63, s:99-118.
15. T.C.Sağlık Bakanlığı Türkiye Tıbbi Cihaz Sektörü Strateji Belgesi ve Eylem Planı 2016-2020, (2015).
16. T.C.Sağlık Bakanlığı, (2017), 2016 Yılı Sağlık İstatistikleri Yıllığı.
17. T.C.Sağlık Bakanlığı, (2010), Tıbbi Cihazlarla İlgili Mal ve Hizmet Alımı İşlemlerine İlişkin Genelge (2010/11).
18. T.C. Sayıştay Başkanlığı, (2005), “Performans Denetim Raporu: Sağlık Bakanlığına Bağlı Hastanelerde İlaç, Tıbbi Sarf Malzemesi ve Tıbbi Cihaz Yönetimi”, Ankara.
19. TOSUN, E., (2012), Hastane ve Sağlık Kuruluşlarında Medikal Cihaz Yönetimi.
20. Türkiye Sağlık Sektörü Raporu, (2012), Uluslararası Yatırımcılar Derneği.
21. Türk Manyetik Rezonans Derneği, (2007), MR Tekniklerine Yönelik MR Fizik Kursu, Ankara
22. Türk Manyetik Rezonans Derneği Resmi Web Sitesi, <http://www.tmr.org.tr/>, Erişim: 12.02.2018.
23. Yıldırım, H. H., (2008), “Sağlık Teknolojisi Yönetimi: Türkiye Resmin Neresinde?”, Hastane Dergisi, Sayı:51, s:110-111.